

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-045566

(43)Date of publication of application : 20.02.1989

(51)Int.Cl.

B24B 37/00

B24B 37/04

(21)Application number : 62-201362

(71)Applicant : MIMASU HANDOTAI KOGYO KK

(22)Date of filing : 12.08.1987

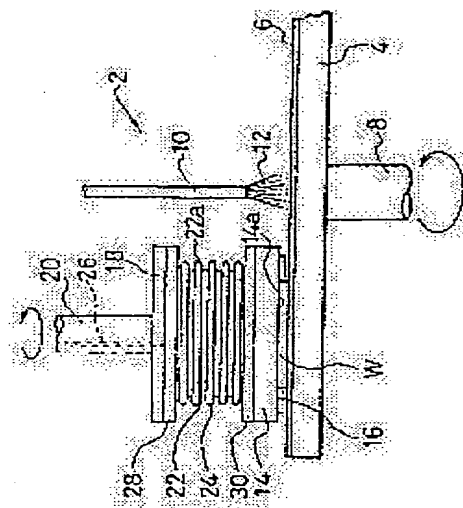
(72)Inventor : TAKEI TOMONAGA

## (54) HIGH ACCURACY SURFACE GRINDING MACHINE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve flatness and parallelism of working surface of a work by providing a base plate, a work-fixing plate, a grinding shaft end flange mounted on the lower end of the grinding shaft and situated above the work-fixing plate, and a flexible pressure chamber between the above grinding shaft end flange and the work-fixing plate.

**CONSTITUTION:** After raising a grinding shaft 20, a work (for example, silicon wafer) W is absorbed on a working surface 14a of a work-fixing plate 14. Then, the grinding shaft 20 is lowered to be set so that the work W is contact with the surface of an abrasive cloth 6 on a base plate 4. And, a fluid such as air or water, etc. is forced into a pressure chamber 22 under pressure, a suitable pressure being set. While discharging the abrasive 12 from the pressure chamber 22, the base plate 4 is rotated, and the grinding shaft 20 is simultaneously rotated and oscillated, thus the work W is ground. Thus, since the angular moment of the grinding shaft 20 is transmitted through the pressure chamber 22 to the work-fixing plate 14, uniformly distributed loads are produced on the working surface of the work W, and thus flatness and parallelism of the working surface are improved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭64-45566

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和64年(1989)2月20日

B 24 B 37/00  
37/04

B-7712-3C  
Z-7712-3C

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 高精度平面研磨装置

⑯ 特 願 昭62-201362

⑰ 出 願 昭62(1987)8月12日

⑱ 発 明 者 武 井 智 永 群馬県群馬郡群馬町足門762番地 三益半導体工業株式会社内

⑲ 出 願 人 三益半導体工業株式会社 群馬県群馬郡群馬町足門762番地

⑳ 代 理 人 弁理士 石原 詔二

#### 明 細 書

1. 発明の名称 高精度平面研磨装置

2. 特許請求の範囲

(1) 上面に研磨部を設けてなる定盤と、被研磨物を下面に固定する被研磨物固定盤と、研磨軸の下端に取付けられかつ該被研磨物固定盤の上方に所定間隔をおいて位置する研磨軸端フランジと、該被研磨物固定盤と該研磨軸端フランジとの間に設置されかつ伸縮自在な側壁を有する圧力室とを有し、該定盤と該研磨軸を回転させると、該被研磨物固定盤に固定された被研磨物が該研磨部に押圧追随移動せしめられ、該被研磨物の加工面に等分布の加工荷重を発生せしめ高精度な平面研磨を行うことを可能としたことを特徴とする高精度平面研磨装置。

(2) 圧力室に加える流体圧及び／又は圧力室側壁のパネ定数を調整することによって被研磨物の加工面への加工荷重を制御調節するようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の高精度平面研磨装置。

(3) 流体として空気又は水を用いることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の高精度平面研磨装置。

(4) 圧力室の側壁が、金属例えばステンレス製ベローズ或いはピアノ線及び各種繊維のいずれかまたはそれらの組合せにより強化された天然ゴムまたは合成ゴムからなり、被研磨物固定盤との接触部において被研磨物とはほぼ同一な外形または形状をもつことを特徴とする特許請求の範囲第1項又は第2項記載の高精度平面研磨装置。

(5) 被研磨物固定盤としてセラミックス、例えばアルミナ系セラミックスからなる円板を用いることを特徴とする特許請求の範囲第1項、第2項又は第4項のいずれか1項記載の高精度平面研磨装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、被研磨物の加工面に等分布の加工荷重を発生させ高精度の平面研磨を行うことを可能とした高精度平面研磨装置に関する。

## 特開昭64-45566 (2)

(従来の技術)

IC、トランジスタの基板となるものとしてウェハ（シリコン製のものが主である）はよく知られている。ウェハ表面は、平坦で、加工歪のない、清浄な鏡面に仕上げられる必要があるため、従来から種々の加工研磨方法及び装置が提案開発されている。しかし、従来のウェハ加工方法では、加圧シャフト、自在継手等を用いて回転伝達や加工荷重伝達が行われていたため、加工荷重の等分布性、均一性に限界があり、さらにウェハと研磨布との摩擦力がウェハ保持装置系に与えるモーメントの影響により、局部的な平坦度及び平行度不良が大ききという問題があった。

(発明が解決しようとする問題点)

本発明は、上記の問題点を解消するために発明されたもので、ウェハ等の被研磨物の加工面に等分布の加工荷重を発生させ、被研磨物と定盤研磨部との摩擦力がウェハ保持装置系に与えるモーメントの影響によるウェハ加工偏荷重を減少させ、被研磨物加工面の平坦度及び平行度を向上させる

ことを可能とした高精度平面研磨装置を提供することを目的とする。

(問題を解決するための手段)

本発明は、添付図面に示す如く、上面に研磨部6を設けてなる定盤4と、被研磨物Wを下面に固定する被研磨物固定盤14と、研磨軸20の下端に取付けられかつ該被研磨物固定盤14の上方に所定間隔をおいて位置する研磨軸端フランジ18と、該被研磨物固定盤14と該研磨軸端フランジ18との間に設置されかつ伸縮自在な側壁24を有する圧力室22とを有している。該定盤4と該研磨軸20を回転させると、該被研磨物固定盤14に固定された被研磨物Wが該研磨部6に押圧迫従撓動せしめられ、該被研磨物Wの加工面に等分布の加工荷重を発生せしめ高精度な平面研磨を行うことが可能となる。

圧力室に加える流体圧及び／又は圧力室側壁のパネ定数を調整することによって被研磨物の加工面への加工荷重を制御調節する。

流体としては空気又は水が用いられる。

圧力室の側壁は、金属例えばステンレス製ベローズ或いはピアノ線及び各種繊維のいずれかまたはそれらの組合せにより強化された天然ゴムまたは合成ゴムからなるベローズを用い、かつ被研磨物固定盤との接続部において被研磨物とほぼ同一な外形または形状をもつ。

被研磨物固定盤としてセラミックス、例えばアルミナからなる円板が用いられる。

該定盤の研磨部に研磨剤を連続供給し、該研磨部に研磨剤を含ませた状態で被研磨物を研磨するようにすれば、シリコンウェハの鏡面研磨のほか、研磨布を用いないラップ加工も行うことができる。

本発明装置による研磨の対象としては、シリコンウェハの鏡面研磨が代表的なものであるが、その他にラップ加工もできるし、またセラミック、ガラス、メタルの研磨加工を行うこともできる。

(作用)

被研磨物固定盤14に対する研磨軸20の回転モーメントが該圧力室22を介して伝達されるこ

とにより、ウェハ等の被研磨物Wの加工面に等分布の加工荷重が発生し、被研磨物Wと定盤研磨部との摩擦力がウェハ保持装置系に与えるモーメントの影響によるウェハ加工偏荷重を減少させ、被研磨物加工面の平坦度及び平行度を向上させることとなるものである。

(実施例)

以下に本発明の一実施例を添付図面に基づいて説明する。

第1図は本発明にかかる高精度平面研磨装置2の要部を示す概略説明図である。同図において、4は該研磨装置2の一部を構成する定盤で、その上面には硬質ポリウレタンフォーム等で形成された研磨部6が設けられている。硬質ポリウレタンフォーム等で定盤4の上面に設けられる研磨部6は研磨布と通称される。なお、ラップ加工の時などにはこの研磨布を設けることなく該定盤4の上面をそのまま研磨部として研磨加工を行うものである。該定盤4はその下面中央部に垂下された回転軸8を中心として回転可能とされている。10

## 特開昭64-45566 (3)

は該定盤4の上面中央部の上方に設けられたパイプで、研磨作業中水等の液体とともに研磨剤12を該研磨布6面に流下させ該研磨布6面に研磨剤12を含ませるように作用するものである。該研磨剤12としては、シリコンウエハのポリッシングの場合、コロイダルシリカとアルカリ剤が用いられ、またラップ加工の場合にはシリコンカーバイド、アルミナ又は酸化セリウムが用いられる。

14は被研磨物固定盤で、該定盤4の中心から周辺方向へ変移してその上面上方に設けられている。該被研磨物固定盤14の下面にはテンプレート16が設けられており、該テンプレート16を介してウエハ等の被研磨物Wが保持されるようになっている。18は研磨軸20の下端に設けられかつ該被研磨物固定盤14の上方に所定の間隔をおいて位置する研磨軸端フランジである。

しかして、22は該被研磨物固定盤14と該研磨軸端フランジ18との間に設けられた圧力室である。該圧力室22は、上下方向に伸縮可能でかつ横方向に若干の剛性を持った部材（一定以上の

バネ定数を有する）で形成された圧力室側壁24と、該側壁24によって包囲された圧力室本体22aから構成されている。なお、28、30は接続フランジである。該接続フランジ28は該圧力室22の上端を該研磨軸端フランジ18の下面に接続し、一方該接続フランジ30は該圧力室22の下端を該被研磨物固定盤14の上面に接続する役目を果たす。

第2図は圧力室22の一例を示す断面図を示している。同図にはウエハWを真空吸着する機構が示されており、該研磨軸端フランジ28の中央部と被研磨物固定盤14の中央部とに接続された真空吸着用パイプ32が設けられ、該パイプ32は吸着ベースアダプタ34の下面に設けられたスペース36を介して被研磨物固定盤14の内部に穿設されかつ加工面14aに開口する複数本の吸着管38に連通し、該パイプ32が真空状態となるとともに該吸着管38も真空状態となり、該加工面14aに位置する被研磨物（シリコンウエハ等）Wを真空吸着することとなる。第2図において

、40は接続フランジ18の下面に垂下された環状の上部位置出し止め金であり、42は該上部位置出し止め金40と係合可能にかつ該吸着ベースアダプタ34の上面に設けられた下部位置出し止め金である。該上部位置出し止め金40の下端部から内方に突設された内方係合突部44と該下部位置出し止め金42の上端部から外方に突設された外方係合突部46とは、位置出しを行うときには、第2図に示した如く、互いに係合状態となるが、研磨加工を行うときには互いに係合することなく離間状態となり、研磨軸端フランジ18と被研磨物固定盤14とは圧力室側壁24のみによって接続されている状態となる。

該圧力室22は、本発明において最も重要な作用を発揮するもので、被研磨物固定盤14の加工面14aにその何れにおける加工荷重も極めて均一に調整出来、かつ該加工面14aが定盤4の上面に接着固定された研磨布6に追従し、該加工面14aに、位置決めテンプレート16に嵌合し例えば第2図に示した如く減圧吸着した被研磨物

（例えばシリコンウエハ）の加工面を該研磨布6の上面に研磨剤12の薄膜を介して密着せしめ、均一な荷重を加えながら撓動研磨させることが可能となるのである。

上記したごとく、該圧力室側壁24は一定以上のバネ定数をもち、しかも伸縮に際して一定の応力を発生することが必要である。通常の研磨では、圧力室側壁24はその円周において部分的に伸縮の程度が変化し一様ではないが、その伸縮は小さいので、バネ圧縮力の差が被研磨物Wの均一研磨に影響する程大きくなることはない。

該被研磨物固定盤14は、研磨軸20を中心にこれに直角な平面内で強制的に一定の速度で回転せしめられ、下方の研磨布6及び定盤4の回転と適当に組み合わせられて、複数の被研磨物を研磨する場合の被研磨物間の研磨加工速度を一定に制御することが必要であり、かつ同一の被研磨物についても研磨面内の研磨加工速度を一定に制御することが要求されるが、このため圧力室側壁24は研磨軸20の回転を伝えるのに十分な強度が必要

## 特開昭64-45566 (4)

とされる。

該圧力室本体22aには空気、水等の流体が研磨軸20に設けられた流体圧入孔26から圧入される。該圧力室22の圧力は、研磨される対象及び研磨工程によって適宜調整されるが、例えば0~2.0kg/cm<sup>2</sup>程度の圧力調整を行えるようになっている。この圧力室22の圧力が研磨荷重としてウェハ等の被研磨物Wに加わる。研磨速度を増す場合には、この圧力室の加圧が研磨荷重の相当部分、例えば50%以上を占めるように調節され、被研磨物(例えば、ウェハ)Wの平坦が最適になるように操業される。例えば、シリコンウェハに限らず、被研磨物の研磨には必ず一段又は二段又は三段以上の仕上げ工程が続くが、この際には圧力室22の流体圧を除き、圧力室側壁24のバネ圧縮力及び被研磨物固定盤14の自重のみで研磨が終え、被研磨物Wに加わる荷重を所望の最小となるように設計するのが好ましい。

圧力室側壁24のバネ定数は、このような仕上げ時の加工荷重を調節するために、十分小さく

なければならない。これは被研磨物固定盤14への回転力の伝達のための十分の強度と矛盾するので、圧力室側壁24の機械的強度には適当な範囲がある。

圧力室側壁24は、第2図に示した如く、金属、例えばステンレスのベローズなどは好ましいが、この例に限定されず、ピアノ線、各種繊維が強化された天然又は合成ゴムなどでもよい。

圧力室側壁24の強度を十分に低下させた場合、被研磨物固定盤14が研磨布6からの力を受けて、著しく異常に所定の位置からずれる場合を防ぐために、圧力室側壁24の側面に接する円筒状の剛体を該圧力室側壁24の内部又は外部に挿入するのが効果的である。しかし、被研磨物(例えば、シリコンウェハ)の加工圧が減少すれば、圧力室側壁24にかかる振れ応力も小さくなるので、あまり問題とはならない。

圧力室側壁24の直径寸法は、被研磨物固定盤14のそれに比較してあまり小さくはない。また、研磨軸端フランジ18の回転動力を遅れ

なしに被研磨物固定盤14に伝えかつ被研磨物固定盤14の下面に均一な加工荷重を与えるために適当な位置を設定する。

加工圧力の不均一は避けることは出来ないもので、被研磨物固定盤14の剛性の設定も大切で、特に研磨速度の速いときには、主として研磨荷重が圧力室22中の流体圧で発生するのが好ましい。この流体圧で被研磨物固定盤14の変形が大きくなり、及び研磨中の発熱による熱変形を考慮して、被研磨物固定盤14は剛体でありかつ熱膨張係数の小さい材質、例えばアルミナ系統のセラミックで構成するのが好適である。

第3図~第5図には上記した高精度平面研磨装置2を複数台(4台)設置した装置例について示してある。第3図~第5図において、50は基台で、該基台50上にはゲート52がボールネジ54によって摺動可能に設けられている。56は該ゲート52のガイドをするガイドレールである。該ゲート52は側面横転コ字状で、上板52a及び側板52bを有している。該上板52aの中央

部には研磨軸揺動用モータ58が設けられ、該揺動用モータ58の周囲には4本の研磨軸20が対称位置に設けられている。該研磨軸20は該揺動用モータ58によって研磨作業中該揺動モータ58方向へ接近又は離開するように揺動するものである。60は各研磨軸20に取付けられた自転用モータである。62は該基台50の前部の上面に設けられた流し枠で、その内部には前記定盤4が設けられている。該定盤4面に流される研磨剤12及び研磨された滓等は該定盤4面から流出し、該流し枠62内に收容され外部に漏れることはなくなる。64は該基台50の後部の上面に設けられた受け台で、該研磨軸20の下方に位置する被研磨物固定盤14に対応する受け部64aが設けられている。66はボールネジ用モータ、68は定盤4を回転するためのモータ、70は減速機である。

叙上の構成によりその作用を説明する。

上記研磨軸20を上昇させた状態で、該ゲート52を受け台64上に移動せしめ、該被研磨物固

## 特開昭64-45566 (5)

定盤14の加工面14aに被研削物(例えばシリコンウェハ)Wを吸着せしめた後、該ゲート52を定盤4の上方に移動せしめる。ついで、該研磨軸20を下降させて該定盤4の研磨布6面に被研削物Wが接触するように設定する。そして、該圧力室22に空気又は水等の流体を圧入し、適宜の圧力に設定する。該パイプ10から研磨剤12を流出させつつ、定盤4を回転させ同時に研磨軸20を自転させるとともに揺動させることによって、該被研削物(シリコンウェハ)Wを研磨する。シリコンウェハの研磨の場合には、荒研磨完了後、数段(1~4段程度)の仕上げ研磨を行って鏡面研磨作業を終了する。この仕上げ研磨は、圧力室22の圧力を低下せしめて行うのが普通であり、極めて減圧させるか又は内部の流体を除去した圧力のない状態で行われる。

上記実施例では、被研削物固定盤14の加工面14aへの被研削物の取付手段としては、真空吸着を用いた例を示したが、例えば接着剤を用いて取付けてもよく、また簡易手段としては水を介在

させて吸着させることもできる。

本発明で用いる圧力室22の構成としては、金属製のベローズの側壁を有する場合を図示したが、上記した如く、ピアノ線、各種繊維で強化した天然又は合成の加硫ゴムも適用できるし、本発明の精神を逸脱しないかぎりその他種々の材料を用いて側壁を構成した圧力室が適用可能なことはいうまでもない。

本発明装置の研磨対象としては、シリコンウェハの鏡面研磨について説明したが、ラップ加工に適用してもよいし、また加工材料も必ずしもシリコンウェハに限定されず、セラミック、ガラス、メタルの研磨に適用することもできる。

## (発明の効果)

以上のように、本発明によれば、ウェハ等の被研削物の加工面に等分布の加工荷重を発生させ、被研削物と定盤研磨部との摩擦力がウェハ保持装置系に与えるモーメントの影響によるウェハ加工偏荷重を減少させ、被研削物加工面の平坦度及び平行度を向上させることができるという大きな効

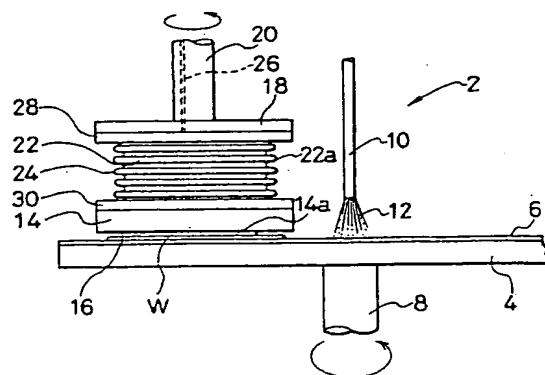
果を奏するものである。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明装置の要部の概略説明図、第2図は圧力室の断面摘示図、第3図~第5図は高精度平面研磨装置を4台設置した場合の一例を示す図面で、第3図は上面図、第4図は正面図及び第5図は側面図である。

2…高精度平面研磨装置、4…定盤、6…研磨部、8…回転軸、10…パイプ、12…研磨剤、14…被研削物固定盤、16…テンプレート、18…研磨軸端フランジ、20…研磨軸、22…圧力室、24…側壁、28、30…接続フランジ、W…被研削物。

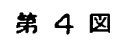
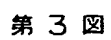
## 第1図



特許出願人 三益半導体工業株式会社

代理人弁理士 石原 招





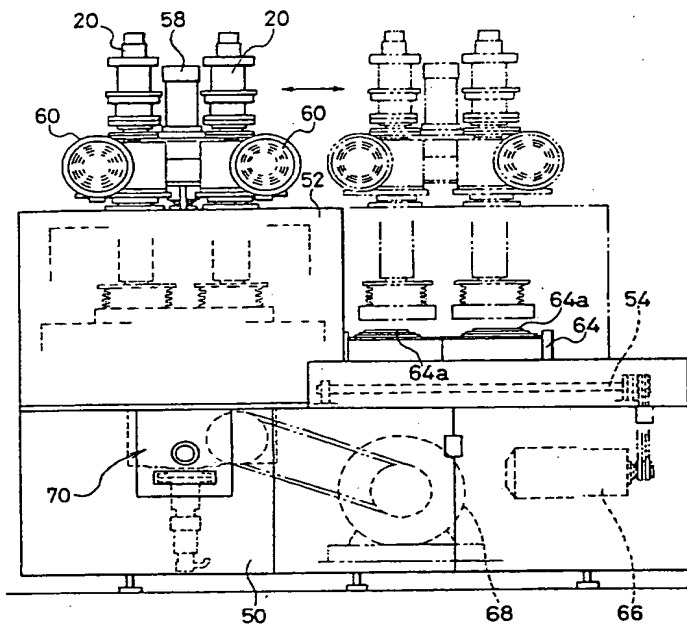
Scanned 12/21/2004

(7)

特開昭64-45566

特開昭64-45566(7)

第5図



手続補正書

昭和62年 8月19日

特許庁長官 小川 邦夫 殿

62-20362



1. 事件の表示 昭和62年8月12日提出の特許願

2. 発明の名称 高精度平面研磨装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 群馬県群馬郡群馬町足門762番地

名称 三益半導体工業株式会社

4. 代理人

住所 〒108東京都港区高輪1丁目4番26号

日興ビル306号室(449)5031

氏名 (8023) 井理士 石原 昭



5. 補正命令の日付 自発

6. 補正により増加する発明の数 増加せず

7. 補正の対象 明細書(発明の詳細な説明)及び図面

8. 補正の内容

別紙の通り

8. 補正の内容

(1) 明細書、16頁、1行「させれて」を「させて」と補正する。

(2) 添付図面中、第1図を、別紙の如く、補正する。



第 一 圖

